

3. Кудрявцев И.А. Совершенствование технологии добычи нефти в условиях интенсивного выноса механических примесей (на примере Самотлорского месторождения) // Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук, Тюмень, 2004.
4. Якимов С.Б. О выборе технологий защиты подземного оборудования от песка с учётом динамики его выноса при запуске скважин на Самотлорском нефтяном месторождении // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса, 2013. №6. с. 81–89.
5. Gabor, Takacs. Electrical Submersible Pumps Manual // Elsevier inc., 2009. – 420 p.

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ

Е.И. Кухаренко

Научный руководитель - доцент Т.С. Глызина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время в России наблюдается постоянный рост доли трудноизвлекаемых запасов углеводородов в общем объеме добычи. (рис. 1) Это происходит в основном за счет выработки традиционных месторождений. Таким образом, возникает ситуация, когда значительная часть запасов нефти в стране относится к одной из следующих категорий:

- низкопроницаемые коллектора с высокой неоднородностью
- нетрадиционные коллектора
- остаточные запасы нефти на месторождениях с высокой обводненностью
- залежи с высоковязкой нефтью

Это, безусловно, диктует определенные требования к нефтяной промышленности России, прежде всего, формирование и развитие технологий, способных обеспечить эксплуатацию трудноизвлекаемых запасов углеводородов.

В данной работе рассмотрены существующие методы добычи высоковязких нефтей. Цель - анализ пригодности их в различных геологических и/или климатических условиях.



Рис. 1 Динамика доли трудноизвлекаемых запасов нефти в России [1]

Шахтная разработка может вестись в двух модификациях: очистная шахтная - с подъемом углеводородонасыщенной породы на поверхность и шахтно-скважинная - с проводкой горных выработок в надпластовых породах и бурением из них кустов вертикальных и наклонных скважин на продуктивный пласт для сбора нефти уже в горных выработках. [3] Очистно-шахтный способ применим лишь до глубин 200 метров. Коэффициент нефтеотдачи до 45 %.

«Холодные» способы добычи. Среди большого количества современных методов «холодной» добычи тяжелой нефти, в первую очередь, должен быть выделен метод «CHOPS» (cold heavy oil production with sand). [4] В пласте производится разрушение слабосцементированного коллектора, и создаются условия для течения смеси нефти и песка. Таким образом, добыча нефти производится вместе с песком. При этом показатель коэффициента нефтеотдачи не превышает 10%. Кроме того, метод не применим при эксплуатации месторождений с глубиной залегания продуктивных пластов более 200 м, а также проницаемостью коллектора менее 1,5 Д.

Тепловые методы разработки нефтяных месторождений объединяют в три группы: внутрипластовое горение, паротепловые обработки призабойных зон скважин (ПЗС) и закачка в пласт теплоносителей - пара или горячей воды (неизотермическое вытеснение).

Однако прежде всего следует упомянуть метод VAPEX (Vapour Extraction) - закачка парообразного растворителя в пласт в режиме гравитационного дренажа. Эта технология является модификацией метода SAGD (рис. 2) и предполагает использование пары горизонтальных скважин. За счет закачки растворителя в верхнюю из них создается камера-растворитель. Нефть разжижается за счет диффузии в нее растворителя и стекает по границам камеры к добывающей скважине под действием гравитационных сил. Коэффициент извлечения нефти до 75%.



Рис. 2 Метод SAGD [5]

Внутрипластовое горение осуществляется частичным сжиганием нефти (тяжелых ее составляющих) в пласте. С помощью электрических и химических нагревательных устройств вызывают очаг горения, и за счет подачи в пласт воздуха продвигают его по пласту. Температура в зоне горения может достигать 500–700 °С.

Как известно, с повышением температуры вязкость нефти уменьшается, и происходит выпаривание легких фракций нефти и пластовой воды. Углеводородные и углекислые газы, которые образуются в ходе выпаривания, вытесняют нефть из пласта. Процесс теплопереноса и извлечения нефти можно ускорить за счет внедрения воды вместе с окислителем.

В последнее время большое распространение получили методы паротепловых обработок призабойных зон скважин (ПТОС) и закачка в пласт теплоносителей для тяжелых нефтей и природных. Паротепловую обработку призабойной зоны скважины проводят для повышения продуктивности скважины. Достигается это путем периодической закачки пара в добывающие скважины для разогрева призабойной зоны пласта и снижения в ней вязкости нефти. Цикл повторяется несколько раз на протяжении стадии разработки месторождения. Коэффициент нефтеизвлечения от 15 до 20%.

Сравнивая данные методы и технологии добычи высоковязких нефтей, автор приходит к выводу, что ввиду строгих ограничений, накладываемых на месторождения в случае применения карьерного и шахтного, а также "холодных" методов разработки, целесообразно развивать тепловые методы воздействия на пласт, прежде всего, ввиду их универсальности, возможности получения высоких показателей КИН, непрерывного процесса добычи нефти.

Таким образом, были рассмотрены 3 основные группы методов добычи высоковязких нефтей. На взгляд автора, самым очевидным направлением для дальнейших исследований является группа тепловых методов разработки, в частности, поиск путей снижения высокой себестоимости добычи нефти модификациями метода SAGD, которая формируется за счет стоимости парогенерации.

Литература

1. Направления повышения энергоэффективности добычи нефти и газа на месторождениях ООО «Газпромнефть-Восток» (Томская область) [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/47311/1/TPU524847.pdf> свободный. - Загл. с экрана (Дата обращения 26.05.2019)
2. Гарушев А.Р. Тяжелые нефти и битуминозные пески - гарантированный источник обеспечения энергоресурсами в будущем // Нефтепромысловое дело. - 1993. - № 10. - С. 3 - 6
3. Закс С.Л. Основы горного дела и шахтной добычи нефти. - М.: Гостоптехиздат, 1954. - 358 с.
4. Maurice B. Dusseault, El-Sayed S. Heavy-Oil Production Enhancement by Encouraging Sand Production // SPE paper 59276
5. Метод парогравитационного дренажа (SAGD) [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://vseonefti.ru/upstream/sagd.html> свободный. - Загл. с экрана (Дата обращения 25.05.2019)